

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-006028
 (43)Date of publication of application : 12. 01. 1996

(51)Int. Cl. G02F 1/1337
 G02F 1/1335

(21)Application number : 06-278833 (71)Applicant : NEC CORP
 (22)Date of filing : 14. 11. 1994 (72)Inventor : TAKATORI KENICHI
 SUZUKI SHIGEYOSHI
 SUMIYOSHI KEN
 KANEKO SETSUO

(30)Priority

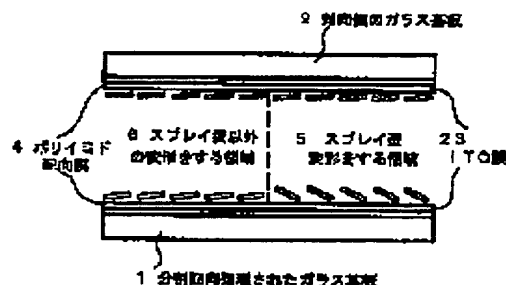
Priority number : 06 79089 Priority date : 19. 04. 1994 Priority country : JP

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize safe divided orientation and to eliminate deterioration of display performance, such as after-images by setting the pretilt angle in liquid crystal sections where spray type deformation takes place larger than the pretilt angle in the liquid crystal sections where deformation exclusive thereof takes place.

CONSTITUTION: An oriented film 4 is formed by applying a polyimide on a glass substrate 1 formed with a tin oxide (ITS) film 23 and baking the coating. The oriented film 4 is partly protected by using a resist after first time of rubbing and is subjected to second time of rubbing and thereafter, the resist is peeled. At this time, a difference in the pretilt angle arises in the part coated with the resist and the part not coated with the resist. The pretilt angle near the substrate 1 subjected to a divided orientation treatment in the regions 5 where the spray type deformation associated with instability in terms of energy takes place among the liquid crystal sections varying in the



orientation state is designed to be larger than the pretilt angle near the substrate in the regions 6 where the deformation exclusive of the spray type takes place by using the difference of the pretilt angles.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.11.1994

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection
or application converted
registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number] 2624197

[Date of registration] 11.04.1997

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-6028

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337	5 0 5			
1/1335				

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平6-278833

(22)出願日 平成6年(1994)11月14日

(31)優先権主張番号 特願平6-79089

(32)優先日 平6(1994)4月19日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 ▲高▼取 憲一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(72)発明者 鈴木 成嘉

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(72)発明者 住吉 研

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

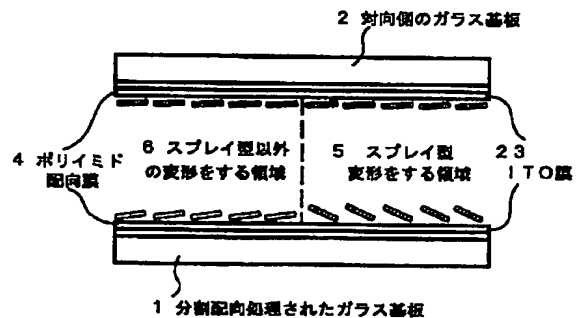
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【構成】 視野角の広い液晶表示素子を、片方のガラス基板1のみに異なった配向処理を施し、対向するガラス基板2には一定の配向処理を施し分割配向を得て、分割配向処理を施した基板1近傍のプレチルト角が、スプレイ型変形をする液晶領域5中で、それ以外の変形をする液晶領域6中でのプレチルト角よりも大きくなるようにする。更に、液晶配向を分割した基板上でプレチルト角が小さい液晶区分が画素の能動素子側に存在するようにする。

【効果】 基板1のみ配向処理をすることで分割配向を行った場合、エネルギー的に不安定なスプレイ型TN変形をする領域5と、それ以外の変形をする領域6が生じるが、領域5のプレチルト角を、領域6のそれより大きくすることで安定な分割配向を得る。また、横方向電界の影響を受けやすいプレチルト角の低い液晶区分が横方向電界の弱い能動素子側に位置させる事により更に安定な分割配向が得られる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】1画素を構成する1対の電極のいずれか一方の電極に2つの部分に分割するため異なった配向処理を施し、他方の基板には一定の配向処理を施し、分割された各部で配向状態の異なる液晶区分を有する液晶表示装置において、分割配向処理を施した基板近傍のプレチルト角が、スプレイ型変形をする液晶区分中で、それ以外の変形をする液晶区分中で、プレチルト角よりも大きくなるようにされていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】分割配向処理を施した基板上でのプレチルト角が小さい液晶区分が画素の能動素子側に存在することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】一方の液晶区分でねじれネマチック配向をし、もう一方の液晶区分で、スプレイ型のねじれネマチック配向をすることを特徴とする請求項1ないし2記載の液晶表示装置。

【請求項4】分割配向処理を施した基板の、分割配向の境界に遮光膜を設ける事を特徴とする請求項1ないし3に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置に関し、更に詳しくは基板上に複数の領域を設けることにより広視野な表示を得る液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】広視野角化を目的として複数の領域を設けた液晶表示素子に関しては、特開昭57-18673号公報、特開昭60-211422号公報、特開昭63-106624号公報、特開昭64-88520号公報、特開平1-245223号公報、特開平5-203951号公報等に記載されている。その主旨は、1つの画素を複数の領域に分割し、異なる領域内での液晶の配向方向を、互いに視覚依存性を補うように規定することである。この液晶の配向方向を規定する方法として、酸化珪素膜の斜方蒸着、ポリイミド樹脂の薄膜をラビングする方法があり、工程の簡便さから、特にポリイミド薄膜をラビングする方法が広く用いられている。ここで用いられるポリイミド樹脂としては、特開昭61-47932号公報、特開昭61-174725号公報に示されたもの、及び、商品名では、日産化学製SE-7311、日本合成ゴム製AL1051などがある。

【0003】1つの画素を複数の領域に分割するためには、1つの画素内のラビング方向を変化させることが必要であるが、その具体的な方法に関しては、特開昭60-211422号公報、特開昭5-203951号公報などに述べられている。例えば、特開昭60-211422号公報には、1回目のラビング後に画素の1部をフォトリソ層で保護しておき、2回目のラビングを行った後、このフォトリソ層を剥離するという操作を

2

繰り返すことで、1画素を複数の領域に分割することが述べられている。さらに、特開昭5-173137号公報、特開昭5-203951号公報には、一方の基板を分割配向処理を施し、もう一方の基板に全面均一配向処理を施し、分割配向処理を施した方の基板のプレチルト角を、全面均一配向処理を施した基板のプレチルト角とほぼ同一にするか、または、それ以上にすることにより、分割配向処理を施した基板における液晶層の配向が支配的になり、少ない工程数で、分割配向が可能であることが、述べられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような方法で分割配向を行った場合、ラビング方向の組合せに注意せずにセルを作製すると、一方の領域が支配的になり、良好な分割配向が得られないという問題があった。

【0005】また、分割配向が得られた場合でも、分割配向の境目にディスクリネーションラインが発生し、特に、液晶を駆動させるための電圧を印加した場合、ディスクリネーションラインが移動するといった現象が見られた。このディスクリネーションラインの移動は、残像として観察され、表示素子の性能を劣化させていた。

【0006】本発明の目的は、安定な分割配向を実現し、残像などの表示性能を劣化させる現象をなくした広視野の液晶表示素子を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、分割された液晶区分のうち、エネルギー的により不安定なスプレイ型変形をする液晶区分中で、分割配向処理を施した基板近傍のプレチルト角が、それ以外の変形をする液晶区分のプレチルト角よりも大きくなるようにし、且つ、小さなプレチルト角を有する液晶区分が同一基板上の電極間の電界が弱い能動素子側に位置する。

【0008】

【作用】分割配向を実現する際、特開昭60-211422号公報、特開平5-203951号公報に開示されているように、レジストを用いたPR工程を用いる。1回目のラビングの後、レジストを用い配向膜の一部を保護し、2回目のラビングを行った後、レジストを剥離液で剥離する。このとき通常は、レジストに覆われていた部分とそうでない部分とで、プレチルト角に違いが生じる。このプレチルト角の差を利用して、配向状態の異なる液晶区分のうち、エネルギー的に不安定になるスプレイ型変形をする領域での、分割配向処理を施した基板近傍のプレチルト角が、スプレイ型変形以外の変形をする領域での、基板近傍のプレチルト角よりも大きくなるように設計することができる。

【0009】例えば、1画素を方向が180°異なったラビングにより2つの領域に分割し、ねじれネマチック(TN)効果を利用した液晶表示素子を構成したとすると、この2つの領域はエネルギー的に安定である通常の

3

TN変形をする領域と、エネルギー的に不安定であるスプレイ型TN変形をする領域が生じる。このとき、どちらの領域のプレチルト角を大きくするかは、セルを組むときのラビングの方向の組合せにより、自由に設計することができる。そこで、分割配向処理を施した基板1近傍のプレチルト角を、エネルギー的に不安定であるスプレイ型TN変形をする領域の方が、通常のTN変形をする領域でより、大きくすれば、分割の安定性が増し、ディスクリネーションラインがより強く、分割配向処理の境界に固定されることになる。これに対し、通常のTN変形をする領域での、基板近傍のプレチルト角の方が、スプレイ型TN変形する領域での、プレチルト角より大きくなるようにすると、ディスクリネーションラインが十分に固定されず、実際に駆動を行うと、横方向電界の影響でディスクリネーションラインが移動し、表示に悪影響を与える。また、多くの区分は、分割配向できない。更に、小さなプレチルト角を有する液晶区分は横方向の電界の影響を受けやすいため、走査電極線と画素電極間の幅が広く横方向の電界すなわち同一基板上の電極間の電界が弱い能動素子側に、小さなプレチルト角を有する液晶区分が位置するようにする。この構造により、分割された配向がより安定に存在する事になる。

【0010】なお、ここでは、説明のため、2つの領域に分割する例を述べたが、領域の数が増えても、同様のことがいえる。また、配向膜の上でレジストで覆われていた部分と、そうでない部分とでのプレチルト角の差を利用したが、異なった種類の配向膜を利用してもよい。さらに、上記の例では、異なるプレチルト角を得るために、ポリイミド配向膜のラビングを利用したが、部分的にレジストで覆った酸化珪素(SiO、SiO₂、SiO₂)などの無機物の斜方蒸着法を利用してもよい。

【0011】また、上記の説明では分割配向処理を施した基板近傍のプレチルト角のみについて説明した。全面均一配向処理を施した方の基板近傍のプレチルト角は、特に規定はないが、安定性の観点から、少なくとも分割配向処理を施した基板近傍の大きい方のプレチルト角より小さいことが望ましい。

【0012】

【実施例】以下、本発明を実施例を用いて、詳細に説明する。

【0013】(実施例1) 図2に分割配向プロセスの概略を示す。酸化スズ(ITO)を成膜したガラス基板を洗浄後、高プレチルト角を与えるポリイミド(東レ社製、K-100)をスピン塗布し、200℃で1時間焼成した。ラビング装置を用い第一回目のラビングを行った(図2(a)図)後、レジスト(東京応化工業社製商品名: OFPR-800C)を1μm厚になるようにスピン塗布し、85℃で30分焼成した(図2(b)図)。500μm角の市松状のマスクを用い、露光・現像を行い、純水でリンスした後、75℃で20分乾燥を

4

行った。光学顕微鏡を用い、パターンを観察したところ、500μm角のレジストパターンが市松状に形成されていた(図2(c)図)。

【0014】次に、ラビング装置を用い、1回目のラビングとは逆方向にラビングを行った(図2(d)図)。レジストを剥離するために、この基板を、乳酸エチルで2分間処理した後、純水でリンスし、110℃で30分間、乾燥を行い、主基板とした(図2(e)図)。

【0015】対向基板としてITOを成膜したガラス基板を洗浄後、低プレチルト角を与えるポリイミド(日本合成ゴム社製、AL-1051)をスピン塗布し、200℃で1時間焼成した。

【0016】このようにして作製した二枚の基板をギャップが6μmになるように、かつ、ラビング方向が互いに直角になるように、球形のスペーサーを介して接着剤で貼り合わせセルを作製した。このセルに左カイラル材を溶解させた通常のネマチック液晶を注入し、注入口を封止した。このとき、レジストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、スプレイ型TN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向が通常のTN配向となるように、ラビング方向をあわせセルを作製した。

【0017】作製したセルに±3V周期16.7msecの矩形波を印加し、偏光顕微鏡で液晶の配向状態を観察した。その結果、良好な分割配向が確認された。

【0018】次に、高プレチルト角を与えるポリイミド(K-100)のレジストが残っていた部分と残っていなかった部分のプレチルト角を、上記のTNセルを作製したのと全く同じ条件になるように、それぞれの条件でアンチパラレルセルを作製し、クリスタルローテーション法によって測定した。その結果、レジストが残っていた部分のプレチルト角は5.5°、レジストが残っていなかった部分のプレチルト角は1°と求められた。また、低プレチルト角を与えるポリイミド(AL-1051)のプレチルト角をやはりTNセルを作製したものと同じ条件で、アンチパラレルセルを作成し、クリスタルローテーション法を用いて、測定した。その結果、プレチルト角は1°と求められた。

【0019】(比較例1) 実施例1と全く同様の方法で、対向基板側のラビング方向のみ逆向きにして、レジストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるように、ラビング方向をあわせセルを作製した。作製したセルに±3V周期16.7msecの矩形波を印加し、偏光顕微鏡で液晶の配向状態を観察した。その結果、分割配向された領域が形成されたが、一方の領域が狭くなり、良好な分割配向ができなかった。

【0020】(実施例2) 実施例1と全く同様の方法で、対向側の低プレチルト角を与える配向膜のみ、日産

5

化学社製RN-1006に変えて、実験を行った。その結果、良好な分割配向が確認された。なお、このRN-1006のプレチルト角を、実施例1と同様の方法でアンチパラレルセルを作製し、クリスタルローテーション法で測定したところ、 3° と求められた。

【0021】(比較例2) 実施例2と全く同様の方法で、対向基板側のラビング方向のみ逆向きにして、レジストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるように、ラビ
10 ング方向をあわせセルを作製した。作製したセルに ± 3 V周期16.7msecの矩形波を印加し、偏光顕微鏡で液晶の配向状態を観察した。その結果、分割配向された領域が形成されたが、時間の経過とともにドメインがつぶれ、安定な分割配向ができなかった。

【0022】(実施例3) 実施例1と全く同様の方法で、高プレチルト角を与える配向膜とその焼成温度のみを、日産化学社製RN-715と250 $^{\circ}$ Cに変え、実験を行った。その結果、良好な分割配向が確認された。な
20 あ、このRN-715のプレチルト角を、実施例1と全く同様の方法で、クリスタルローテーション法で測定した。その結果、レジストが残っていた部分のプレチルト角は 12° 、レジストが残っていなかった部分のプレチルト角は 9° と求められた。

【0023】(実施例4) 実施例1と全く同様の方法で、高プレチルト角を与える配向膜とその焼成温度のみを、日立化成社製LC-102と250 $^{\circ}$ Cに変え、実験を行った。その結果、良好な分割配向が確認された。な
30 お、このLC-102のプレチルト角を、実施例1と全く同様の方法で、クリスタルローテーション法で測定した。その結果、レジストが残っていた部分のプレチルト角は 3° 、レジストが残っていなかった部分のプレチルト角は 2° と求められた。

【0024】(実施例5) 実施例1と同様の方法で、高プレチルト角を与える配向膜(日立化成社製LC-2001)に変え、焼成温度を250 $^{\circ}$ Cにした場合、レジストが残っていた部分と、残っていなかった部分のプレチルト角を測定した。その結果、レジストが残っていた部分のプレチルト角は 5° 、レジストが残っていなかった部分のプレチルト角は 6° と求められた。

【0025】実施例1と同様に、高プレチルト角を与える配向膜とその焼成温度を、日立化成製LC-2001と250 $^{\circ}$ Cに変え、また、ラビング方向を変えて、レジストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるように、ラビ
40 ング方向をあわせセルを作成した。作成したセルに ± 3 V周期16.7msecの矩形波を印加し、偏光顕微鏡で液晶の配向状態を観察した。その結果、良好な分割配向が確認された。

6

【0026】(実施例6) 次に、上記の配向膜の組合せを、TFT基板とカラーフィルター基板に適用した。

【0027】TFT基板としては、画素の中央にディスクリネーションを透光する幅 $12\mu\text{m}$ の透光膜が設けられている以外は通常のTFT基板と同様である。TFT基板に高プレチルト角を与えるポリイミド配向膜(K-100)を、カラーフィルター側に低プレチルト角を与える配向膜(AL-1051)を適用した。実施例1と全く同様の方法で、画素の中央に分割境界がくるように分割配向処理を行い、セルを作製した。このとき、レジ
10 ストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、スプレイ型TN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向が通常のTN配向となるように、ラビング方向をあわせパネルを作製した。こうしてできたパネルを駆動したところ、残像などの現象は見られなかった。さらにパネルを虫めがねを用いて観察したところディスクリネーションは見られず、透光膜の箇所に隠されていることがわかった。

【0028】(比較例3) 実施例6と全く同様の方法で、ラビング方向のみ変えて、レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるように、ラビ
20 ング方向をあわせパネルを作製した。こうしてできたパネルを駆動したところ、残像などのディスクリネーションに起因する現象が見られ、表示性能が劣化していることがわかった。

【0029】(実施例7) 実施例6と全く同様の方法で、高プレチルト角を与える配向膜と焼成温度のみ、RN-715、250 $^{\circ}$ Cに変え、全く同様の実験を行った。その結果、残像などの現象は見られなかった。

【0030】(比較例4) 実施例7と全く同様の方法で、ラビング方向のみ変えて、レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるように、ラビ
30 ング方向をあわせパネルを作製した。こうしてできたパネルを駆動したところ、残像などのディスクリネーションに起因する現象が見られ、表示性能が劣化していることがわかった。

【0031】(実施例8) 実施例6と全く同様の方法で、高プレチルト角を与える配向膜と焼成温度を、LC-2001、250 $^{\circ}$ Cに変え、また、ラビング方向を変えて、レジストが残っていた部分の配向が、スプレイ型TN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向が通常のTN配向となるように、ラビ
40 ング方向をあわせパネルを作製し、全く同様の実験をおこなった。その結果、残像などの現象は見られなかった。

【0032】(比較例5) 実施例8と全く同様の方法で、ラビング方向のみ変えて、レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残
50 いなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるよう

7

に、ラビング方向をあわせパネルを作製した。こうしてできたパネルを駆動したところ、残像などのディスクリネーションに起因する現象が見られ、表示性能が劣化していることがわかった。

【0033】以下に、薄膜トランジスタアレイ付きの基板内での電界と液晶配向について検討した実施例と比較例を示す。

【0034】（実施例9）図4に露光時のマスク位置の模式図を示す。また、図3に本実施例で使用した薄膜トランジスタアレイの模式図を示す。この実施例においては、能動素子としてアモルファスシリコンによる薄膜トランジスタ14を用い、一単位画素の大きさを縦300μm、横100μmとした。走査電極線15、信号電極線16は、スパッタ法で形成されたクロミウム（Cr）を用い、線幅を10μmとした。更に、クロミウムを用い、画素の中央にディスクリネーションを遮光する幅12μmの遮光膜11を設けた。ゲート絶縁膜には窒化シリコン（SiNx）を用いた。画素電極13は透明電極である酸化インジウム錫（ITO）を用い、スパッタ法により形成した。このように薄膜トランジスタ14をアレイ状に形成したガラス基板を第一の基板17とした。また、対向側の第二の基板18上には、ITOを用いた透明電極19を形成し、更にカラーフィルタ12を染色法によりアレイ状に形成しその上面にシリカを用いた保護層を設けた。

【0035】第一の基板を洗浄後、実施例1と同様の方法で分割配向処理を施した。但し、露光・現像においては、150μm幅のストライプ状のマスクを用い、遮光部11から走査電極線にわたって図4に示すようにマスクし露光・現像を行った。この図4のマスク位置では、後にプレチルト角の測定データを示すように、マスクされレジストが残った部分のプレチルト角の方がマスクされなかったためにレジストが残らなかった部分のプレチルト角より高くなる。

【0036】また、カラーフィルタを形成した第二の基板を洗浄後、実施例1と同様に低プレチルト角を与えるポリイミド（日本合成ゴム社製、AL-1051）をスピン塗布し、200℃で1時間焼成した。

【0037】このようにして作製した二枚の基板をギャップが5.5μmになるように、かつ、ラビング方向が互いに直角になるように、球形のシリカ粒子によるスベラーを介して接着剤で貼り合わせパネルを作製した。このセルに左カイラル材を溶解させた通常の正の誘電異方性を有するネマチック液晶を注入し、注入口を封止した。このとき、レジストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、スプレイ型TN配向となり、レジストが残っていない部分の配向が通常のTN配向となるように、第1の基板と第2の基板のラビング方向をあわせ液晶表示装置を作製した。作製した液晶表示装置を駆動した所、焼き付きなどの現象のない良好な表示が

8

得られた。更に、顕微鏡を用いて観察した所、透過光での観察ではディスクリネーションなどが見られず、一方、反射光での観察によりディスクリネーションが遮光部の範囲内に固定されていることが分かった。

【0038】この時の基板表面での液晶配向の模式図を図4のC-C'線に沿った断面図として図5に示す。

【0039】（比較例6）実施例9と全く同様の方法で、カラーフィルタ側の第2の基板のラビング方向のみ逆向きにして、レジストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるように、ラビング方向をあわせ液晶表示装置を作製した。作製した液晶表示装置を駆動した所、焼き付きなどの現象が数多く発生した。顕微鏡で液晶の配向状態を観察すると、分割配向された領域が形成されている画素もあったが、多くの画素で一方の領域が狭くなるか、全く分割されておらずディスクリネーションも所定の位置に制御出来ていなかった。この時の基板表面での液晶配向の模式図を図6に示す。実施例9の図5と異なり、スプレイ型変形をする液晶区分中での分割配向処理基板上でのプレチルト角がそれ以外の変形をする区分中でのプレチルト角より低くなっている。

【0040】（比較例7）実施例9と同様の方法であるが、第一の基板上でのマスク位置を図7に示すように逆方向とし、カラーフィルタ側のラビング方向も逆向きにした液晶表示装置での例を示す。この比較例の構成では、図8に示すように、レジストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、スプレイ型TN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向が通常のTN配向となるが、プレチルト角の低い方の液晶区分が横方向の電界が強い方に位置する。作製した液晶表示装置を駆動した所、焼き付きなどの現象が発生した。顕微鏡で液晶の配向方向を観察すると、分割配向された領域が形成されているが、ディスクリネーションが所定の位置に制御出来ていないで遮光部からはみだしていた。

【0041】（実施例10）実施例9と全く同様の方法で、対向側の低プレチルト角を与える配向膜のみ、日産化学社製RN-1006に変えて、実験を行った。その結果、焼き付き等の現象のない良好な表示が得られた。

【0042】（比較例8）実施例10と全く同様の方法で、対向基板側のラビング方向のみ逆向きにして、レジストパターンニング後レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるように、ラビング方向をあわせ液晶表示装置を作製した。作製した液晶表示装置を駆動した所、焼き付きが数多く観察された。顕微鏡で液晶の配向状態を観察した結果、分割配向された領域が形成されたが、時間の経過とともにドメインがつぶれ、安定な分割配向ができなかった。

【0043】（実施例11）実施例9と全く同様の方法

で、高ブレチルト角を与える配向膜とその焼成温度のみを、日産化学社製RN-715と250℃に変え、実験を行った。その結果、焼き付き等の現象の無い良好な表示が得られた。

【0044】(実施例12) 実施例9と全く同様の方法で、高ブレチルト角を与える配向膜とその焼成温度のみを、日立化成社製LC-102と250℃に変え、実験を行った。その結果、焼き付き等の現象の無い良好な表示が得られた。

【0045】(実施例13) 実施例9と同様の方法で、高ブレチルト角を与える配向膜(日立化成社製LC-2001)に変え、焼成温度を250℃に変え、また、ラビング方向を変えて、レジストパターニング後レジストが残っていた部分の配向が、通常のTN配向となり、レジストが残っていなかった部分の配向がスプレイ型TN配向となるように、ラビング方向をあわせ液晶表示装置を作製した。作製した液晶表示装置を駆動した所、焼き付き等の無い良好な表示が確認された。

【0046】(実施例14) 実施例9と配向膜やラビング方向等は全く同一の構成で、薄膜トランジスタ側の基板での画素が蓄積容量を有する構造について実験した。使用した薄膜トランジスタアレイの構造を図9に示す。図10に露光・現像時のマスク位置を、図11に液晶配向の模式図を示す。このように蓄積容量部を有した構造においても、作製した液晶表示装置では良好な表示が得られた。

【0047】

【発明の効果】このように、スプレイ型TN変形をする領域の、分割配向処理した基板近傍のブレチルト角の方が、通常のTN変形をする領域の、基板近傍のブレチルト角よりも大きくすることで、安定した分割配向が得られることがわかる。更に、ブレチルト角が小さい液晶区分が、横方向の電界が弱い能動素子側に位置させる事によって、安定な分割配向が得られることが分かる。したがって、本発明によれば、視野角の広い液晶表示素子を作製するために、工程数の少ない方法による分割配向処理を行っても、安定な分割配向を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示素子の構成を表す概念図である。

【図2】分割配向の工程を示す断面図で、(a)第一回目ラビング、(b)フォトレジスト塗布、(c)フォト

レジスト露光・現像、(d)第二回目(逆方向)ラビング、(e)フォトレジスト剥離を示す図である。

【図3】本発明の実施例における薄膜トランジスタアレイを示す平面図である。

【図4】本発明の実施例における分割配向時のマスク位置を示す模式図である。

【図5】本発明の実施例における液晶配向の模式図を示す図4のC-C'線に沿った断面図である。

【図6】本発明の比較例における液晶配向の模式図を示す断面図である。

【図7】本発明の比較例における分割配向時のマスク位置を示す模式図である。

【図8】本発明の比較例における液晶配向の模式図を示す断面図である。

【図9】本発明の実施例における蓄積容量を有する薄膜トランジスタアレイを示す平面図である。

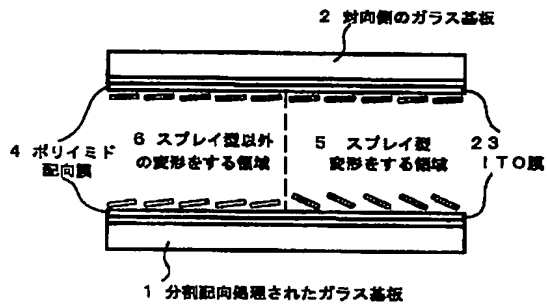
【図10】本発明の実施例における分割配向時のマスク位置を示す模式図である。

【図11】本発明の実施例における液晶配向の模式図を示す図10のD-D'線に沿った断面図である。

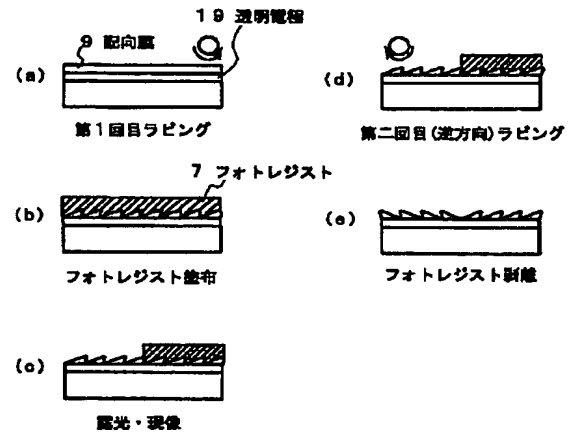
【符号の説明】

- 1 分割配向処理された基板
- 2 対向側のガラス基板
- 3 能動素子
- 4 ポリイミド配向膜
- 5 スプレイ型変形をする領域
- 6 スプレイ型以外の変形をする領域
- 7 フォトレジスト
- 8 蓄積容量部
- 9、10 配向膜
- 11 分割境界での遮光部
- 12 カラーフィルタ
- 13 画素電極
- 14 薄膜トランジスタ
- 15 走査電極線
- 16 信号電極線
- 17 第一の基板
- 18 第二の基板
- 19、20 透明電極
- 21、22 ガラス基板
- 23 ITO膜

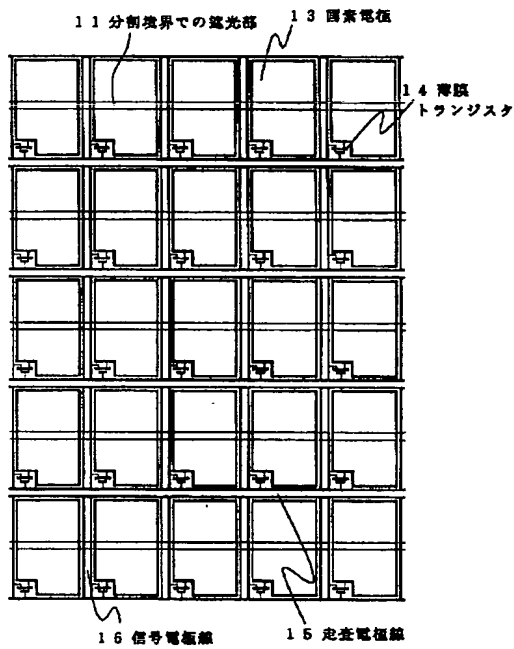
【図1】



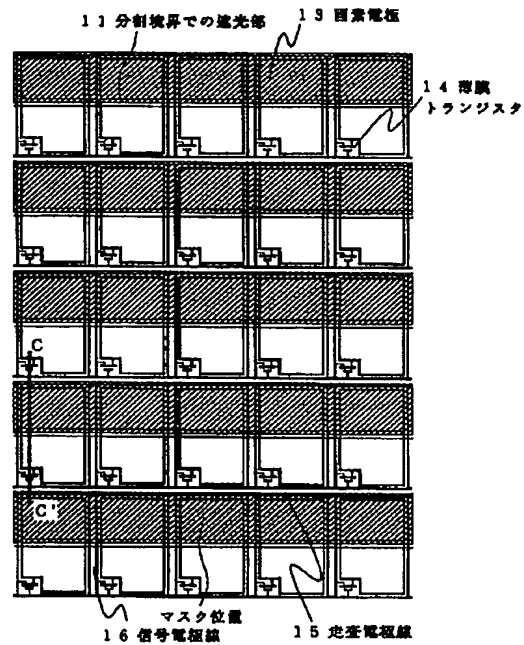
【図2】



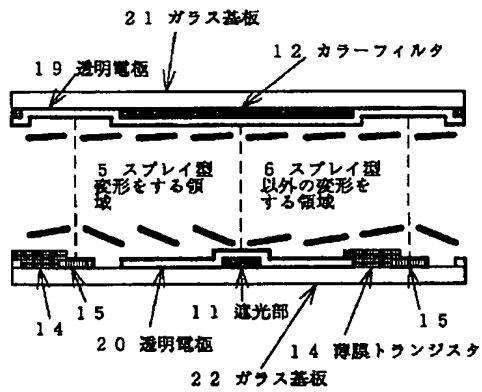
【図3】



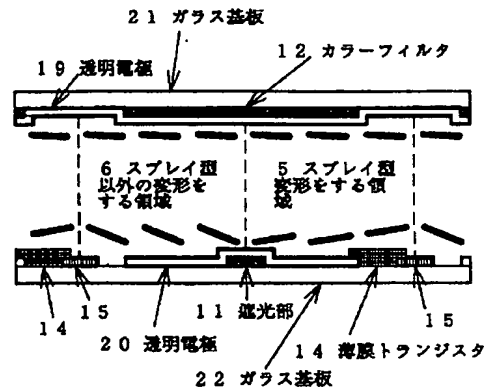
【図4】



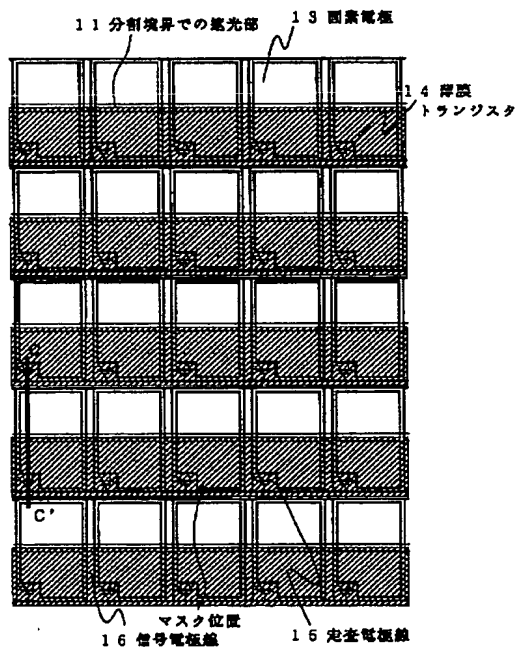
【図5】



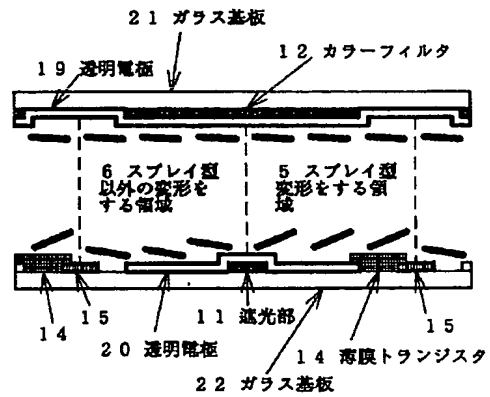
【図6】



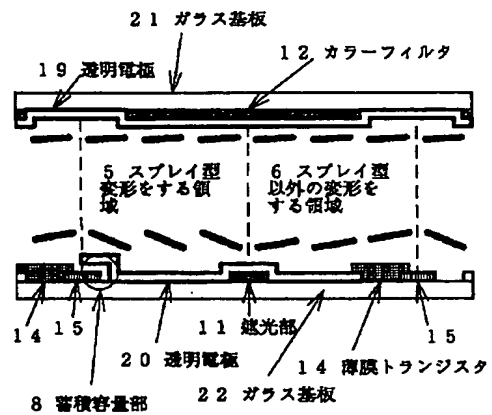
【図7】



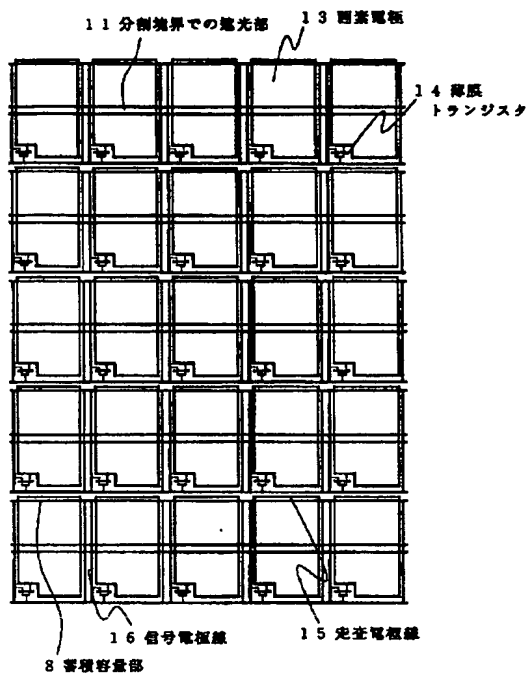
【図8】



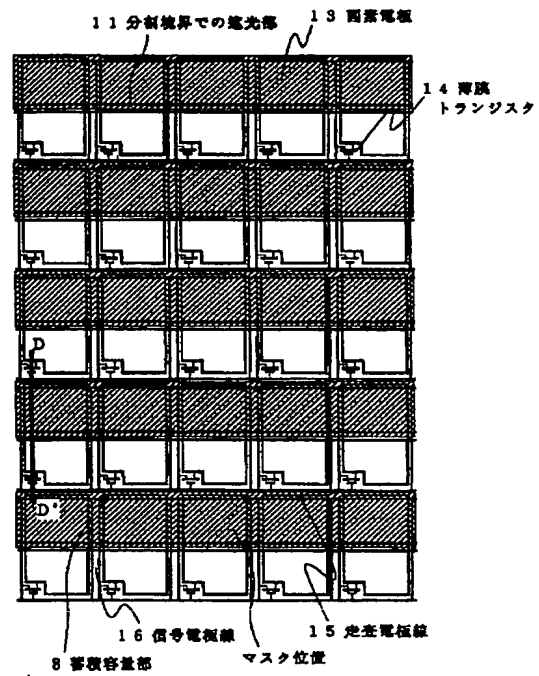
【図11】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 金子 節夫
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内